

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-292716

(43)Date of publication of application : 05.11.1996

(51)Int.Cl.

G09B 29/00
G01C 21/00
G06F 17/30
G08G 1/0969

(21)Application number : 07-097320

(71)Applicant : ZANAVY INFORMATICS:KK

(22)Date of filing : 21.04.1995

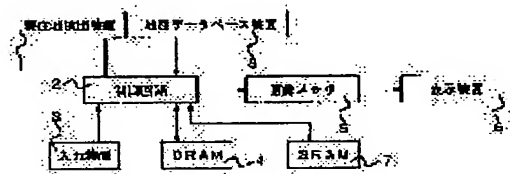
(72)Inventor : NOMURA TAKASHI

(54) ON-VEHICLE MAP DATA BASE SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To execute displaying of road maps, map matching, etc., with a small data quantity.

CONSTITUTION: The vehicle position is detected by using a present place detector 1 and the destination is set by using an input device 3 of the map data base system equipped with a map data base device 8 which stores the data for map display and data for route searching. Next, the start point and end point of route searching are respectively set in the vehicle position and the periphery of the destination in accordance with the data for map display. A plurality of candidates for a recommended route are selected by searching the route near the start point and the end point by using the data for route searching of a level 2. Next, the route searching between the candidates of the recommended route is executed by using the data for route searching of a level 4 and the recommended route is calculated. The result thereof is stored as recommended route data. Next, the road maps on the peripheries of the recommended route are plotted and thereafter, the recommended route data is converted into data for route display and the recommended route is plotted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.10.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2826079

[Date of registration] 11.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 9 2 7 1 6

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 11 月 5 日

| (51) Int. Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|----------------------------|------|----------|----------------|---------|
| G 0 9 B 29/00 | | | G 0 9 B 29/00 | A |
| G 0 1 C 21/00 | | | G 0 1 C 21/00 | F |
| G 0 6 F 17/30 | | | G 0 8 G 1/0969 | |
| G 0 8 G 1/0969 | | 9194-5 L | G 0 6 F 15/40 | 3 7 0 C |

審査請求 未請求 請求項の数 1 6 O L

(全 1 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 9 7 3 2 0

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 4 月 21 日

(71) 出願人 591132335

株式会社ザナヴィ・インフォマティクス
神奈川県座間市広野台 2 丁目 4991 番地

(72) 発明者 野村 高司

神奈川県座間市広野台 2 丁目 4991 株式会
社ザナヴィ・インフォマティクス内

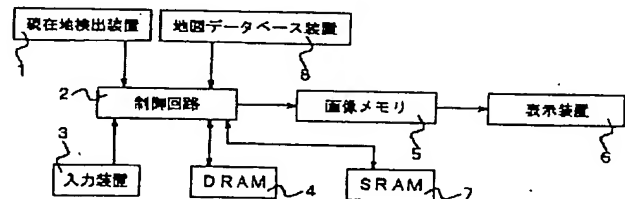
(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】 車載用地図データベース装置

(57) 【要約】

【目的】 少ないデータ量で道路地図表示、マップマッチング等を行う。

【構成】 地図表示用データとルート探索用データとを記憶する地図データベース装置 8 を備えた地図データベース装置において、現在地検出装置 1 を用いて車両位置を検出し、入力装置 3 を用いて目的地を設定する。次に、地図表示用データに基づいて、車両位置と目的地の周辺にそれぞれ経路探索の開始点および終了点を設定する。次に、レベル 2 のルート探索用データを用いて、開始点および終了点付近の経路探索を行って推奨ルートの候補を複数選択する。次に、レベル 4 のルート探索用データを用いて、推奨ルートの候補間の経路探索を行って推奨ルートを演算し、その結果を推奨ルートデータとして記憶する。次に、推奨ルート周辺の道路地図を描画した後、推奨ルートデータをルート表示用データに変換して推奨ルートを描画する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示装置への道路地図表示、マップマッチングおよび経路探索のうち少なくともいずれか一つに用いられ、少なくとも道路種別および道路形状に関する情報を格納する車載用地図データベース装置において、道路形状を表現する最小単位であるリンクが一つ以上連続したリンク列に関するリンク列データを備え、前記リンク列データは、前記リンク列を構成する各リンクの接続点であるノードに関するノード情報を含み、前記ノード情報は、隣接するリンクに対応して一つずつ設けられることを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項2】 請求項1に記載の車載用地図データベース装置において、道路地図を所定範囲ごとに区分けし、区分けされた各領域内に含まれるそれぞれの道路について、少なくとも道路種別が同一である道路範囲を一つの前記リンク列とすることを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項3】 請求項2に記載の車載用地図データベース装置において、道路種別が同一で、かつ路線番号、橋、トンネルおよび高架を少なくとも含む道路分類要素が同一である道路範囲を一つの前記リンク列とすることを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、前記リンク列データは、前記リンク列を構成する各リンクの接続順に従って前記ノード情報をデータ配置しており、前記ノード情報は、ノードに接続されるリンクを識別するためのリンク番号情報を有することを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、前記ノード情報は、同一のノードに関する他の前記ノード情報が前記リンク列データのどこにデータ配置されているかを示すオフセット情報を有することを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項6】 請求項5に記載の車載用地図データベース装置において、同一のノードに関する前記他のノード情報が存在しない場合には、前記オフセット情報には特定の値がデータ配置されることを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、前記ノード情報は、ノードに接続されるリンクの交通規制情報を有することを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項8】 請求項1～7のいずれか1項に記載の車

載用地図データベース装置において、前記ノード情報は、道路幅情報および車線数情報のうち少なくともいずれか一方を含むことを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項9】 請求項1～8のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、前記ノード情報は、直前にデータ配置される他の前記ノード情報の先頭位置を示す情報を有することを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項10】 請求項1～9のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、前記リンク列データは、前記リンク列を構成する各リンクの標高を示す情報を有することを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項11】 請求項10に記載の車載用地図データベース装置において、前記標高を示す情報は、前記リンク列を構成する各リンク分まとめて前記リンク列データの最後尾に付加されることを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項12】 請求項1～11のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、経路探索演算に用いられ、かつ前記リンク列内部の各ノードごとに設けられ、自ノードのノード情報と該自ノードに接続される隣接ノードのノード情報とで構成される接続データを備えることを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項13】 請求項12に記載の車載用地図データベース装置において、前記自ノードのノード番号を把握できるように、前記接続データ内部の各ノード情報は、前記リンク列を構成する各リンクの接続順に従ってデータ配置されることを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項14】 請求項13に記載の車載用地図データベース装置において、前記接続データは、前記自ノードに接続される隣接ノードの種類と、隣接ノードに至るまでのリンク情報とで構成されることを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項15】 請求項14に記載の車載用地図データベース装置において、前記リンク情報は、リンクを識別するためのリンク番号情報と、隣接ノードに至るまでのリンクコストおよび交通規制情報とを有することを特徴とする車載用地図データベース装置。

【請求項16】 請求項1～15のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、前記リンク列データは、異なる複数の地図縮尺率の道路地図に対応してそれぞれ別々に設けられ、前記別々に設けられたリンク列データは同一のリンクを共通のリンク番号によって管理することを特徴とする車載用地図デー

データベース装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車載用ナビゲーション装置等に搭載され、道路地図表示、マップマッチングおよび推奨ルートの演算等に用いられる車載用地図データベース装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車両位置周辺の道路地図を表示する機能や、マップマッチングを行って車両位置を正確に検出する機能や、出発地から目的地までの推奨ルートを演算する機能等を兼ね備えた車載用ナビゲーション装置が知られている。これら従来の車載用ナビゲーション装置は、既存のソフトウェアとの互換性を維持し、かつ処理速度を上げるために、道路地図表示用のデータ、マップマッチング用のデータおよびルート探索用のデータをそれぞれ別々に記録媒体の中に格納していた。

【0003】このため、大量の記録容量を必要とし、記録媒体としてCD-ROMを用いた場合でも、日本全国の道路地図データをCD-ROM1枚に収納するのが難しくなってきた。ところが、複数枚のCD-ROMに分割してデータを収納すると、使用中にCD-ROMを入れ替えなければならず、操作性が低下してしまう。一方、複数枚のCD-ROMを自動的に切替操作するオートチェンジャー方式のCD-ROM装置を用いると製品コストの上昇を招いてしまう。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図23は従来の装置における道路地図データのデータ管理方法を示す図である。図示のように、従来は、道路形状を表現するのに必要な最小単位であるリンクごとにデータを管理しており、各リンクごとにリンク両端のノード情報を持っていた。また、同一のノードであっても、各リンクごとに別々のノード番号を付けて管理しており、隣り合うリンクの隣接ノードが同一ノードであることを示す情報（以下、同一ノード情報と呼ぶ）を別に設けていた。例えば、図23の場合には、リンクL1のノードN1bとリンクL2のノードN2aが互いに等しいことを示す情報C12、C21等を設けていた。

【0005】一方、図24は、複数の道路が交差する交差点付近を示す図である。図24の場合、従来は図25に示すように交差点を境にして各道路をそれぞれ別リンクとし、交差点には各道路ごとに別々のノードを割り当てていた。また、ノードN0a、N0b、N0c、N0d、N0eが同一ノードであることを示す同一ノード情報を別に設けていた。

【0006】上述した同一ノード情報は、リンクの接続箇所ごとに設けられるため、道路地図全体ではかなりの数に及ぶ。したがって、同一ノード情報だけでもかなりのデータ量を必要とし、CD-ROM等の記録媒体の記

録容量を増やす一因となっていた。

【0007】本発明の目的は、少ないデータ量で道路地図表示、マップマッチングおよび経路探索装置を行える車載用地図データベース装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】実施例を示す図1に対応づけて本発明を説明すると、本発明は、表示装置6への道路地図表示、マップマッチングおよび経路探索のうち少なくともいずれか一つに用いられ、少なくとも道路種別および道路形状に関する情報を格納する車載用地図データベース装置に適用され、道路形状を表現する最小単位であるリンクが一つ以上連続したリンク列に関するリンク列データを備え、リンク列を構成する各リンクの接続点であるノードに関するノード情報を含むようにリンク列データを構成し、ノード情報を、隣接するリンクに対応して一つずつ設けることにより、上記目的は達成される。請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の車載用地図データベース装置において、道路地図を所定範囲ごとに区分けし、区分けされた各領域内に含まれるそれぞれの道路について、少なくとも道路種別が同一である道路範囲を一つのリンク列とするものである。請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の車載用地図データベース装置において、道路種別が同一で、かつ路線番号、橋、トンネルおよび高架を少なくとも含む道路分類要素が同一である道路範囲を一つのリンク列とするものである。請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、リンク列を構成する各リンクの接続順に従ってノード情報をデータ配置するようにリンク列データを構成し、ノードに接続されるリンクを識別するためのリンク番号情報をノード情報の内部に設けるものである。請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、同一のノードに関する他のノード情報がリンク列データのどこにデータ配置されているかを示すオフセット情報をノード情報の内部に設けるものである。請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の車載用地図データベース装置において、同一のノードに関する他のノード情報が存在しない場合には、オフセット情報に特定の値をデータ配置するものである。請求項7に記載の発明は、請求項1～6のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、ノードに接続されるリンクの交通規制情報をノード情報の内部に設けるものである。請求項8に記載の発明は、請求項1～7のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、道路幅情報および車線数情報のうち少なくともいずれか一方をノード情報の内部に設けるものである。請求項9に記載の発明は、請求項1～8のいずれか1項に記載の車載用地図データベース装置において、直前にデータ配置される他のノード情報の先頭位置を示す情報をノード情報の内部に設けるものである。

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の車載用地図データベース装置において、リンク列データの中に、リンク列を構成する各リンクの標高を示す情報を設けるものである。請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 0 に記載の車載用地図データベース装置において、リンク列を構成する各リンクの標高を示す情報をまとめてリンク列データの最後尾に付加するものである。請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の車載用地図データベース装置において、経路探索演算に用いられ、かつリンク列内部の各ノードごとに設けられ、自ノードのノード情報と該自ノードに接続される隣接ノードのノード情報とで構成される接続データを備えるものである。請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の車載用地図データベース装置において、自ノードのノード番号を把握できるように、接続データ内部の各ノード情報を、リンク列を構成する各リンクの接続順に従ってデータ配置するものである。請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 3 に記載の車載用地図データベース装置において、自ノードに接続される隣接ノードの種類と、隣接ノードに至るまでのリンク情報とで接続データを構成するものである。請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 4 に記載の車載用地図データベース装置において、リンクを識別するためのリンク番号情報と、隣接ノードに至るまでのリンクコストおよび交通規制情報とをリンク情報の中に設けるものである。請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 1 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の車載用地図データベース装置において、異なる複数の地図縮尺率の道路地図に対応してそれぞれ別々にリンク列データを設け、同一のリンクについては共通のリンク番号によって管理するように各リンク列データを構成するものである。

【0009】

【作用】請求項 1 に記載の発明では、道路形状を表現する最小単位であるリンクが一つ以上連続したリンク列ごとにリンク列データを設ける。リンク列データは、リンク列を構成する各リンクの接続点であるノードに関するノード情報を含む。このノード情報を、隣接するリンクに対応して一つずつ設けることでノード情報数の削減を図る。請求項 2 に記載の発明では、区分けされた各領域、すなわちメッシュ領域内に含まれるそれぞれの道路について、少なくとも道路種別が同一である道路範囲を一つのリンク列とする。請求項 3 に記載の発明では、道路種別が同一で、かつ路線番号や橋等の道路分類要素が同一である道路範囲を一つのリンク列とする。すなわち、道路形状を特徴づける最小単位をリンク列とする。請求項 4 に記載の発明では、リンク列を構成する各リンクの接続順に従ってノード情報をデータ配置し、かつノード情報内部にリンク番号情報を設けることで、リンク列データを先頭アドレスから順に読み出したときに道路形状を容易に把握できるようにする。請求項 5 に記載の

発明では、同一のノードに関する他のノード情報が配置されている場所を示すオフセット情報をノード情報に含める。請求項 6 に記載の発明では、オフセット情報に特定の値がデータ配置されている場合には、同一のノードに関する他のノード情報が存在しないものと判断する。請求項 7 に記載の発明では、ノードに接続されるリンクの交通規制情報をノード情報に含める。請求項 8 に記載の発明では、道路幅情報および車線数情報のうち少なくともいずれか一方をノード情報に含める。請求項 9 に記載の発明では、直前にデータ配置される他のノード情報の先頭位置を示す情報をノード情報に含めることで、リンク列データを最後尾から読み出した場合に、各ノード情報を漏れなく読み出せるようにする。請求項 1 0 に記載の発明では、リンク列を構成する各リンクの標高を示す情報をリンク列データに含める。請求項 1 1 に記載の発明では、リンク列を構成する各リンクの高さ情報をまとめてリンク列データの最後尾に付加する。請求項 1 2 に記載の発明では、リンク列内部の各ノードごとに設けられ、自ノードのノード情報と、自ノードに接続される隣接ノードのノード情報とで構成される接続データを設け、この接続データを用いて経路探索演算を行う。請求項 1 3 に記載の発明では、接続データ内部の各ノード情報を、リンク列を構成する各リンクの接続順に従ってデータ配置する。これにより、自ノードのノード番号をノード情報に含めなくても、自ノードのノード番号を把握できるようにする。請求項 1 4 に記載の発明では、自ノードに接続される隣接ノードの種類、隣接ノードに至るまでのリンクコストおよび交通規制情報だけで接続データを構成し、道路形状に関する情報は接続データに含めないようにしてデータ量の削減を図る。請求項 1 5 に記載の発明では、リンクを識別するためのリンク番号情報と、隣接ノードに至るまでのリンクコストおよび交通規制情報とをリンク情報に含める。請求項 1 6 に記載の発明では、異なる複数の地図縮尺率の道路地図に対応してそれぞれ別々にリンク列データを設け、各リンク列データは同一のリンクを共通のリンク番号で管理する。

【0010】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段と作用の項では、本発明を分かり易くするために実施例の図を用いたが、これにより本発明が実施例に限定されるものではない。

【0011】

【実施例】図 1 は本発明の車載用地図データベース装置を内部に有する車載用経路探索装置の一実施例のブロック図である。図 1 において、1 は車両の現在地を検出する現在地検出装置であり、例えば車両の進行方位を検出する方位センサや車速を検出する車速センサや GPS (Global Positioning System) 衛星からの GPS 信号を検出する GPS センサ等から成る。

【0012】2 は装置全体を制御する制御回路であり、マイクロプロセッサおよびその周辺回路から成る。3 は

車両の目的地等を入力する入力装置、4は現在地検出装置1によって検出された車両位置情報等を格納するDRAM、5は表示装置6に表示するための画像データを格納する画像メモリであり、画像メモリ5に格納された画像データは適宜読み出されて表示装置6に表示される。7は制御回路2が演算した推奨ルート上のノード情報やリンク情報等を格納するSRAMである。

【0013】8は、道路地図表示、経路探索およびマップマッチング等を行うための種々のデータを格納する地図データベース装置であり、例えばCD-ROM装置や磁気記録装置等で構成される。地図データベース装置8には、道路形状や道路種別に関する情報などから成る地図表示用データと、道路形状とは直接関係しない分岐点情報や交差点情報などから成るルート探索用データとが格納されている。地図表示用データは主に表示装置6に道路地図を表示する際に用いられ、ルート探索用データは主に推奨経路を演算する際に用いられる。

【0014】また、地図表示用データおよびルート探索用データはいずれも、縮尺率の異なる複数のデータを分かれており、本実施例では、各縮尺率のデータをレベルn (nは例えば1~5)のデータと呼ぶ。これら複数のレベルのうち、以下では、レベル2とレベル4の地図表示データとルート探索用データとを用いて経路探索を行う例を説明する。なお、レベル1が最も詳細な道路地図を示し、レベルが上がるほど小縮尺になるものとする。また、本実施例では、リンク番号およびノード番号を各レベルで共通にしており、これにより、異なるレベルでのデータの対応づけを容易にしている。

【0015】図2、3は制御回路2が行うメイン処理の概要を示すフローチャートである。図2のステップS1では、現在地検出装置1を用いて車両位置を検出する。ステップS2では、入力装置3によって入力された目的地を読み込む。ステップS3では、地図データベース装置8に格納されている地図表示用データに基づいて、経路探索の可能な道路上に経路探索の開始点および終了点を設定する。

【0016】ステップS4では、レベル2のルート探索用データを用いて経路探索の開始点付近の経路探索を行う。そして、開始点付近における推奨ルートの候補を複数選択する。ステップS5では、レベル2のルート探索用データを用いて経路探索の終了点付近の経路探索を行う。そして、終了点付近における推奨ルートの候補を複数選択する。

【0017】ステップS6では、ステップS4、S5で選択した推奨ルートの候補の間の経路についてレベル4のルート探索用データを用いて経路探索を行い、開始点から終了点までの推奨ルートを演算する。

【0018】このように、開始点および終了点付近と、開始点および終了点の中間付近とで異なるレベルのルート探索用データを用いる理由は、すべての経路について

レベル2のルート探索用データを用いて経路探索を行うと、データ量が膨大なために経路探索に要する演算時間が長くなるからである。ステップS7では、ステップS6で演算した推奨ルートに関する情報を推奨ルートデータとしてSRAM7に記憶する。

【0019】図4は推奨ルートデータのデータ構成の概要を示す図である。推奨ルートデータには、推奨ルート上のノード情報とリンク情報とがメッシュ領域単位で分類して格納されている。なお、メッシュ領域とは、道路地図を所定範囲ごとに区分けしたときの区分けされた各領域をいう。

【0020】図4に示すように、推奨ルートデータは、メッシュコード、ノード数、ノード位置情報、リンク種別数、リンク位置情報、フェリー情報およびトンネル情報で構成される。このうち、メッシュコードには、メッシュ領域を識別する番号が格納され、ノード数には、メッシュ領域内に存在するノード数が格納され、ノード位置情報には、図5(a)に詳細を示すように、メッシュ領域内の各ノードのノード番号や位置座標等が格納される。また、リンク種別数には、メッシュ領域内に存在するリンク種別数が格納され、リンク位置情報には、図5(b)に詳細を示すように、メッシュ領域内の各リンクのリンク種別やリンク番号等が格納される。

【0021】なお、推奨ルートデータはレベルごとに作成され、本実施例の場合には、推奨ルート上の開始点および終了点付近についてはレベル2の推奨ルートデータが、開始点と終了点の中間についてはレベル4の推奨ルートデータが作成される。

【0022】図2のステップS7の処理が終了すると図3のステップS8に進み、図6に詳細を示す背景地図描画処理を行い、表示装置6に表示するための推奨ルート周辺の道路地図に関するデータを画像メモリ5に描画(格納)する。まず、図6のステップS11では、車両位置周辺の地図表示用データを地図データベース装置8から読み込む。次に、ステップS12では、読み込んだ地図表示用データの一部を画像メモリ5に描画(格納)する。

【0023】図6のステップS12の処理が終了すると図3のステップS9に進み、ステップS3で演算した推奨ルートを表示するのに必要なデータを画像メモリ5に重ねて描画(格納)する。このステップS9の推奨ルート描画処理の詳細については後述する。ステップS10では、画像メモリ5に格納されているデータを読み出し、表示装置6に推奨ルートおよびその周辺の道路地図を表示する。

【0024】図7は図3のステップS9の推奨ルート描画処理の詳細フローチャートである。図7のステップS51では、表示装置6に表示される道路地図範囲に合わせて、推奨ルートの表示範囲を設定する。ステップS52では、推奨ルートの表示範囲がレベル4のルート探索

用データを用いて経路探索を行った範囲に含まれるか否かを判定する。判定が否定されるとステップS53に進み、SRAM7に格納されているレベル2の推奨ルートデータをレベル2のルート表示用データに変換する。

【0025】図8(a)はルート表示用データのデータ構成を示す図である。図示のように、ルート表示用データは、メッシュコード、リンク種別数、位置情報ワードサイズ、フェリー情報ワードサイズ、位置情報、フェリー情報、経路区間属性および始終点リンク情報で構成される。このうち、位置情報には、図8(b)に詳細を示すように、リンクごとにリンク種別、リンク数およびリンク番号が格納され、フェリー情報には、メッシュ領域内のフェリー出着港の位置座標等が格納される。また、始終点リンク情報には、車両位置および目的地周辺のリンク情報が格納される。

【0026】一方、図7のステップS52の判定が肯定されるとステップS54に進み、SRAM7に格納されているレベル4の推奨ルートデータをレベル2の推奨ルートデータに変換する。ステップS55では、レベル2の推奨ルートデータをレベル2のルート表示用データに変換する。

【0027】図7のステップS53またはS55の処理が終了するとステップS56に進み、道路地図の表示縮尺が(1/1万または1/2万)か、あるいは(1/4万または1/8万)のいずれであるかを判定する。(1/1万または1/2万)であればステップS57に進み、ルート表示用データとレベル1の地図表示用データの道路種別およびリンク番号とに基づいて、推奨ルートを画像メモリ5に重ねて描画する。

【0028】一方、ステップS56によって(1/4万または1/8万)と判定されるとステップS58に進み、ルート表示用データとレベル2の地図表示用データの道路種別およびリンク番号とに基づいて、推奨ルートを画像メモリ5に重ねて描画する。

【0029】次に、地図データベース装置8に格納されている地図表示用データとルート探索用データのデータ構成について詳述する。

【0030】[1] 地図表示用データ

(1) リンク列データの概要

本実施例の地図表示用データは、道路地図を所定範囲ごとに区分けたメッシュ領域ごとにデータを管理しており、メッシュ領域内に存在する各道路をそれぞれ別々のリンク列とする。例えば、図9に示すように、1つのメッシュ領域内で2本の道路が交差している場合には、各道路をそれぞれ別々のリンク列とする。そして、道路種別が同一の範囲をリンクの単位とし、各リンクに固有の番号(以下、リンク番号と呼ぶ)をつけて区別する。

【0031】また、本実施例では、橋やトンネル等のように道路上に特徴的な構造物がある場合には、その前後の道路を別リンクとする。例えば、図10に示すよう

に、国道246号上に橋およびトンネルがある場合には、橋およびトンネルの手前、橋およびトンネルの間、橋およびトンネルの先をそれぞれ別々のリンク列とする。このように、道路上の特徴的な構造物を境にしてその前後を別々のリンク列とすることで、道路地図上の橋やトンネル等を容易に検索できるようになる。

【0032】(2) リンク列データのデータ構成
地図表示用データには、リンク列に関する各種情報を記述したリンク列データがリンク列ごとに設けられている。例えば、図11の太線で示すリンク列のリンク列データは図12のようになる。図示のように、リンク列データは、リンク列上のノード(図11の黒丸地点)に関するノード情報と補間点(図11の白丸)に関する補間点情報とから成る。ノード情報は、ノードの位置座標X、Yと、ノードに接続されるリンクのリンク番号とを有し、補間点情報は補間点の位置座標X、Yを有する。これらノード情報および補間点情報は、リンクの接続順にデータ配置されている。このため、リンク列データを先頭アドレスから順に読み出すことで、リンク列全体の道路形状や道路種別等を検出できる。

【0033】このように、本実施例では、リンク列を単位としてデータを管理するため、従来のように、リンクを単位としてデータを管理する場合に比べてデータの総容量を減らせる。

【0034】(3) 同一ノードオフセット

図13に対応する地図表示用データのデータ構成は図14のようになる。図示のように、国道上のリンク列データaと、県道上のリンク列データbと、一般道路上のリンク列データcとがそれぞれまとまってデータ配置される。また、交差点N0については、各リンク列データごとに別々のノード情報を付けて管理している。これら交差点N0のノード情報はそれぞれ同一ノードオフセットというデータ項目を有しており、この同一ノードオフセットには、交差点N0に関する他のノード情報のデータ配置位置を示すアドレス値が格納される。

【0035】例えば、リンク列データaの同一ノードオフセットにはリンク列データbのノード情報を示すアドレス値が格納され、同様に、リンク列データbの同一ノードオフセットにはリンク列データcのノード情報を示すアドレス値が格納され、リンク列データcの同一ノードオフセットにはリンク列データaのノード情報を示すアドレス値が格納される。

【0036】一方、図13の交差点N0以外のノードは他の道路と交差していないため、これらノードのノード情報内部の同一ノードオフセットには、同一ノードに関する他のノードが存在しないことを示す特定の値、例えばFFFFhが格納される。

【0037】このように、同一ノードオフセットを設けることで、同一ノードに対して複数のノード情報が存在する場合でも、各ノード情報の対応関係を容易に把握で

きるようになる。また、従来の装置では、図 25 に示すように、交差点 N0 に対応するノードを 5 つ必要としていたのに対し、本実施例では図 13 に示すように 3 つで足りるため、データ量を削減できる。

【0038】(4) 交通規制情報、道路幅情報、車線数情報

リンク列データを構成する各データのデータ長は 16 ビット (2 バイト = 1 ワード) であり、これら各データの下位 11 ビットにはノードや補間点の位置座標等が格納され、上位 5 ビットには各種の属性情報が格納される。図 15 は、下位 11 ビットに Y 位置座標を格納し、上位 5 ビットに交通規制情報、道路幅情報および車線数情報を格納する例を示す図である。上位 5 ビットのビットの組み合わせによって図 15 の①～⑧のいずれかの情報が選択される。

【0039】このように、ノードの位置座標等を格納するための 2 バイトデータの空きビットを利用して道路幅情報と交通規制情報とを格納するようにしたため、データ量を増やすことなく道路幅情報や交通規制情報等をリンク列データに付加できる。

【0040】(5) 直前へのオフセット情報

前述したように、リンク列データには、実際に接続されている順序に従ってノード情報や補間点情報がデータ配置されている。このため、リンク列データを先頭から順に読み出せば、先頭位置からの道路形状を正確に把握できる。

【0041】一方、場合によっては、リンク列データを最後尾から読み出して、最後尾からの道路形状を把握する必要が生じる場合もある。この場合、ノード情報や補間点情報を読み出した後に、その直前にデータ配置されているノード情報等のヘッダ位置を検出する必要がある。例えば、図 11 の太線で示す道路のリンク列データを最後尾から読み出す場合を考えると、図 16 に矢印で示すように、ノード N3 のノード情報を読み出した後にその直前にデータ配置されている補間点情報のヘッダ位置を検出し、このヘッダ位置から補間点情報を読み出す必要がある。ところが、ノード情報や補間点情報のデータ量は以下に説明するようにノードや補間点によって異なっており、ノード情報や補間点情報のヘッダ位置を一律に決めることはできない。

【0042】図 17 はノード情報や補間点情報のデータ量の種類を示す図であり、図 17 (a) はノード情報等が X、Y 位置座標の 2 ワードで構成される場合、図 17 (b) は図 17 (a) に同一ノードオフセットを加えた 3 ワードで構成される場合、図 17 (c) は図 17

(b) に誘導オフセット情報を加えた 4 ワードで構成される場合、図 17 (d) は図 17 (c) にリンク番号を加えた 5 ワードで構成される場合をそれぞれ示す。

【0043】図 17 に示すように、ノード情報や補間点情報のデータ量は場合によって異なるため、本実施例で

は、ノード情報や補間点情報のヘッダ位置を示す情報を予めリンク列データに付加している。

【0044】図 18 は、リンク列データを構成する 2 バイトデータの下位 11 ビットに X 位置座標を格納し、上位 2 ビットに各ノード情報等のヘッダ位置を示す情報を格納する例を示す図である。この上位 2 ビットには、各ノード情報等のヘッダ位置まで何ワードであるかを示す情報が格納される。

【0045】このように、本実施例では、直前のノード情報等のヘッダ位置を示す情報をリンク列データに付加するため、リンク列データを逆方向に読み出す場合でも、すべてのノード情報等を漏れなく読み出すことができる。

【0046】(6) 高さ情報

道路地図を 3 次元表示する場合には、道路地図上の複数の地点について標高差に関するデータが必要となる。そこで、本実施例では、リンク列を構成する各リンクの高さ情報をまとめてリンク列データの最後尾に付加している。なお、図 19 では、高さ情報を有するリンク列データと高さ情報を持たないリンク列データとが混在する例を示している。

【0047】このように、リンク列データに高さ情報を付加することで、道路地図を立体的に表示できるようになる。また、高さ情報をリンク列データの最後尾にまとめて付加するため、必要なときだけ高さ情報を読み出せばよく、例えば通常の平面地図を表示する場合のように高さ情報が不要の場合には、高さ情報の直前までのデータを読み出せばよい。

【0048】〔2〕ルート探索用データ

図 20 はルート探索用データのデータ構成を示す図である。ルート探索用データには、図示のように、道路を表現する最小単位であるリンクの接続点 (ノード) ごとに、他のノードとの接続関係を示すノード情報が格納されている。各ノード情報はそれぞれ、自ノード情報と隣接ノード情報とからなり、自ノード情報の中にはノードの位置座標が格納されている。一方、隣接ノード情報には、図示のように、隣接ノード番号と、自ノードから隣接ノードに至るまでのリンク番号と、そのリンクのリンクコストと、そのリンクの交通規制情報とが格納されている。また、各ノード情報は、リンクの接続順に格納されており、格納される順番によって自ノードのノード番号を把握できるようにしている。このため、自ノード情報として自ノードのノード番号を格納しなくても自ノードのノード番号を把握でき、メモリ容量を削減できる。

【0049】図 20 に示すように、本実施例のルート探索用データは、リンクの接続情報だけを保持しており、道路形状に関する情報は保持していない。図 21 は、推奨ルートを表示するために用いるルート表示用データと、ルート探索用データとの関係を示す図である。図 21 に示すように、自ノードと隣接ノード N1 とを接続す

る経路については、ルート探索用データにはリンク番号等の最小限の情報だけが格納される。一方、同一管理レベルのルート表示用データには、リンク番号に対応する道路形状データKが格納されている。また、下位のレベルのルート表示用データには、リンク番号に対応する道路形状データK1~K3が格納されている。

【0050】これに対して、従来の装置のルート探索用データは、図22に示すようにルート表示用データへのアドレスオフセット情報を保持していた。例えば、自ノードと隣接ノードN1とを接続する経路については、同一管理レベルのルート表示用データへのアドレスオフセット情報O1と、下位のレベルのルート表示用データへのアドレスオフセット情報O2とを保持していた。このため、ルート探索用データのデータ量が大きくなるという問題があった。

【0051】このように、本実施例のルート表示用データは、ルート探索用データ中のリンク番号を手がかりにして道路形状を検出するため、ルート探索用データ内部にルート表示用データのアドレスオフセット情報を備える必要がなく、かつルート表示専用の道路データを備える必要がなく、従来のルート探索用データに比べてルート探索用データのデータ量を少なくできる。

【0052】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、リンク列データの内部に、隣接するリンクに対してノード情報をつずつ設けたため、従来に比べてノード情報の数を減らすことができ、地図データベースの総容量を削減できる。請求項2に記載の発明によれば、区分けされた各領域内に含まれるそれぞれの道路について、少なくとも道路種別が同一の範囲を一つのリンク列とするため、例えば道路種別ごとに表示形態を変える等が行いやすくなる。請求項3に記載の発明によれば、道路種別が同一で、かつ橋やトンネル等の道路分類要素が同一である道路範囲を一つのリンク列とするため、道路地図上の橋やトンネル等を検索しやすくなる。請求項4に記載の発明によれば、リンク列を構成する各リンクの接続順に従ってノード情報をデータ配置したものをリンク列データとし、各ノード情報の内部にリンク番号情報を設けたため、リンク列データを先頭アドレスから順に読み出すことで、リンク列の道路形状を詳細に把握することができる。請求項5に記載の発明によれば、同一のノードに関する他のノード情報がリンク列データのどこに配置されているかを示すオフセット情報をノード情報に付加するため、同一のノードに関するノード情報が複数あっても、それらの対応関係を容易に把握できる。したがって、複数の道路が交差する地点等の道路形状を正確に表示できる。請求項6に記載の発明によれば、同一のノードに関する他のノード情報が存在しない場合には、オフセット情報として特定の値を配置するようにしたため、同一ノードに関する他のノードがあるか否かを

簡易に検出できる。請求項7に記載の発明によれば、ノードに接続されるリンクの交通規制情報をノード情報に含めるため、交通規制情報を加味して各リンクを表示できる。これにより、道路表示だけでなくマップマッチングにも利用できるようになる。請求項8に記載の発明によれば、道路幅情報と車線数情報をノード情報として設けたため、道路を表示する際に道路幅や車線数も併せて表示できる。これにより、道路表示だけでなくマップマッチングにも利用できるようになる。請求項9に記載の発明によれば、直前にデータ配置される他のノード情報の先頭位置を示す情報をノード情報に含めるため、リンク列データを最後尾から読み出す場合でも、すべてのノード情報を漏れなく読み出せる。これにより、道路表示だけでなくマップマッチングにも利用できるようになる。請求項10に記載の発明によれば、リンク列を構成する各リンクの標高を示す情報をリンク列データに含めるため、道路地図を立体的に表示できる。これにより、マップマッチングの精度を上げることができる。請求項11に記載の発明によれば、リンク列を構成する各リンクの高さ情報をまとめてリンク列データの最後尾に付加するため、平面地図を表示する際には高さ情報の直前のデータまでを読み出せばよく、高さ情報によってデータ読み出しが制限されることはない。請求項12に記載の発明によれば、経路探索演算には道路形状に関する情報は不要なことから、自ノードのノード情報と自ノードに接続される隣接ノードのノード情報とで構成される接続データを経路探索演算用に設けるため、経路探索演算を効率よく行える。また、データ量を削減できる。請求項13に記載の発明によれば、リンク列を構成する各リンクの接続順に、接続データ内部の各ノード情報をデータ配置するため、自ノードのノード情報の一部として自ノードのノード番号を含めなくても、自ノードのノード番号を容易に検出できるようになる。請求項14に記載の発明によれば、接続データを隣接ノードの種類と隣接ノードに至るまでのリンク情報だけで構成し、道路形状に関する情報を含めないため、接続データのデータ量を削減できる。請求項15に記載の発明によれば、リンク番号情報、リンクコストおよび交通規制情報をリンク情報に含めるため、リンクコストや交通規制情報を考慮に入れて経路探索を行える。請求項16に記載の発明によれば、異なる複数の地図縮尺率の道路地図に対応してそれぞれ別々にリンク列データを設け、各リンク列データでは同一のリンクを共通のリンク番号で管理するため、地図縮尺率の異なるリンク列データ間での対応関係がわかりやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】車載用経路探索装置の一実施例のブロック図である。

【図2】制御回路が行うメイン処理の概要を示すフローチャート。

【図 3】図 2 に続くフローチャート。

【図 4】推奨ルートデータのデータ構成の概要を示す図。

【図 5】ノード位置情報とリンク位置情報のデータ構成の詳細図。

【図 6】図 3 のステップ S 8 の背景地図描画処理の詳細フローチャート。

【図 7】図 3 のステップ S 9 の推奨ルート描画処理の詳細フローチャート。

【図 8】ルート表示用データのデータ構成を示す図。

【図 9】メッシュ領域内で 2 本の道路が交差する例を示す図。

【図 10】リンク列の単位を説明する図。

【図 11】複数のノードおよび補間点を有する道路地図の例を示す図。

【図 12】図 11 の太線道路のリンク列データを示す図。

【図 13】図 24 の道路地図に対応する本実施例のデータ管理方法を説明する図。

【図 14】図 13 に対応するリンク列データのデータ構成を示す図。

【図 15】リンク列データに付加される交通規制情報、道路幅情報および車線数情報を示す図。

【図 16】リンク列データを最後尾から読み出す場合の読み出し方を示す図。

【図 17】ノード情報や補間点情報のデータ量の種類を示す図。

【図 18】リンク列データに付加される直前へのオフセット情報を示す図。

【図 19】リンク列データに付加される高さ情報を示す図。

【図 20】ルート探索用データのデータ構成を示す図。

【図 21】本実施例におけるルート探索用データとルート表示用データの関係を示す図。

【図 22】従来のルート探索用データとルート表示用データの関係を示す図。

【図 23】従来の装置における道路地図データのデータ管理方法を示す図。

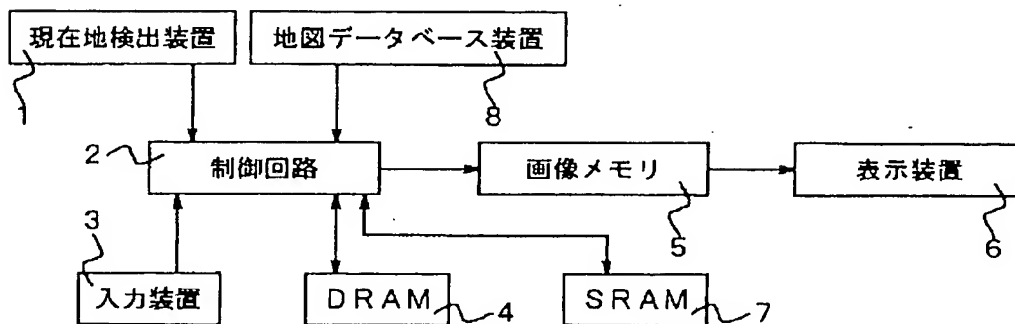
【図 24】複数の道路が交差する交差点付近を示す図。

【図 25】交差点を境にして各道路をそれぞれ別リンクにすることを説明する図。

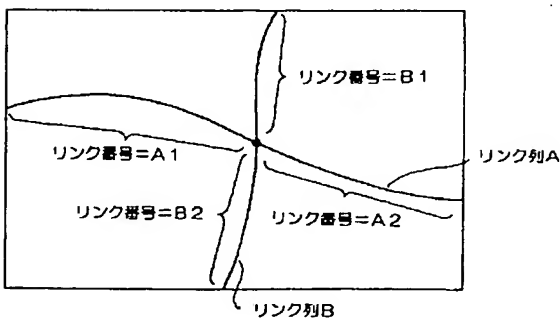
【符号の説明】

- 1 現在地検出装置
- 2 制御回路
- 3 入力装置
- 4 DRAM
- 5 画像メモリ
- 6 表示装置
- 7 地図データベース装置
- 8 SRAM

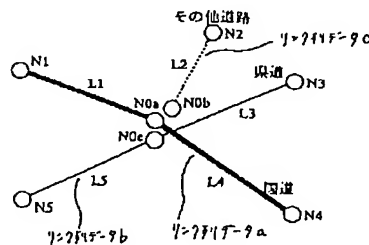
【図 1】



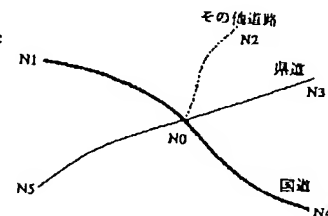
【図 9】



【図 13】

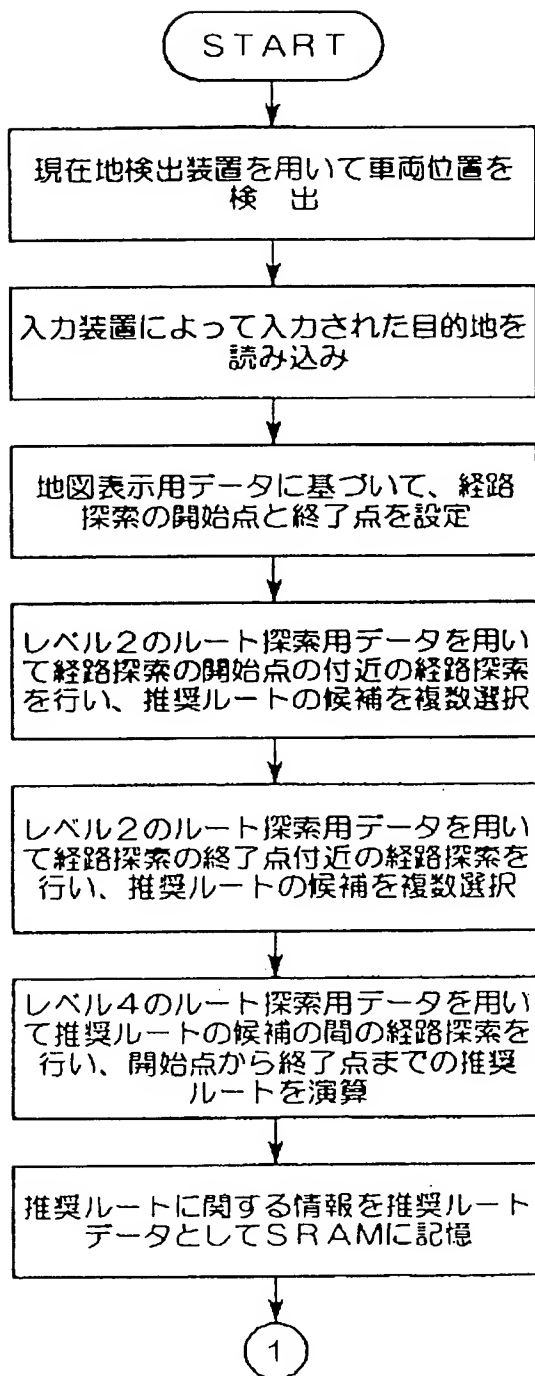


【図 24】

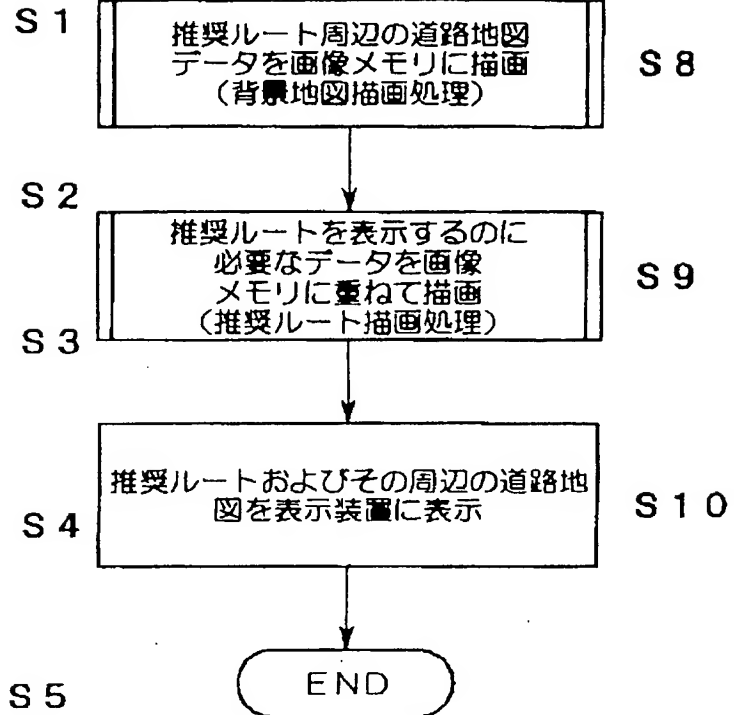
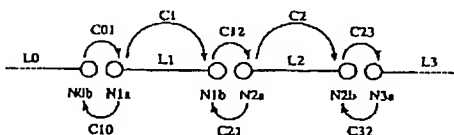


【図2】

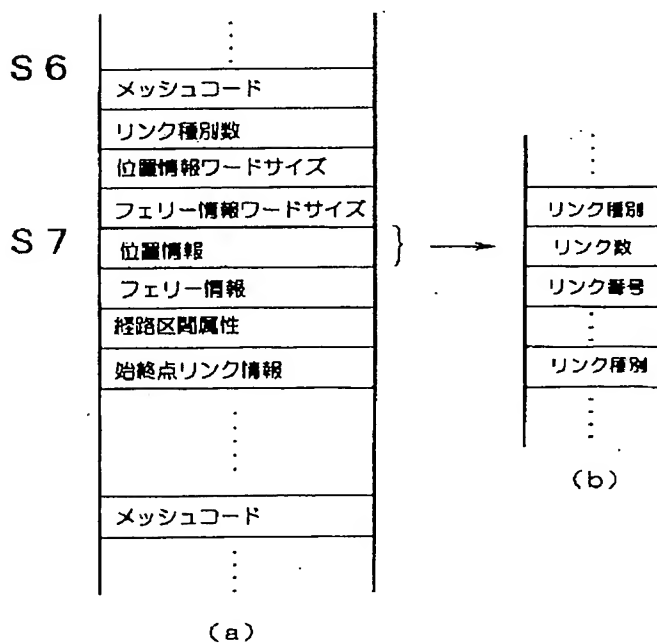
【図3】



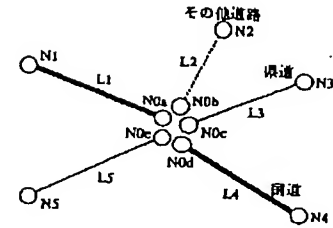
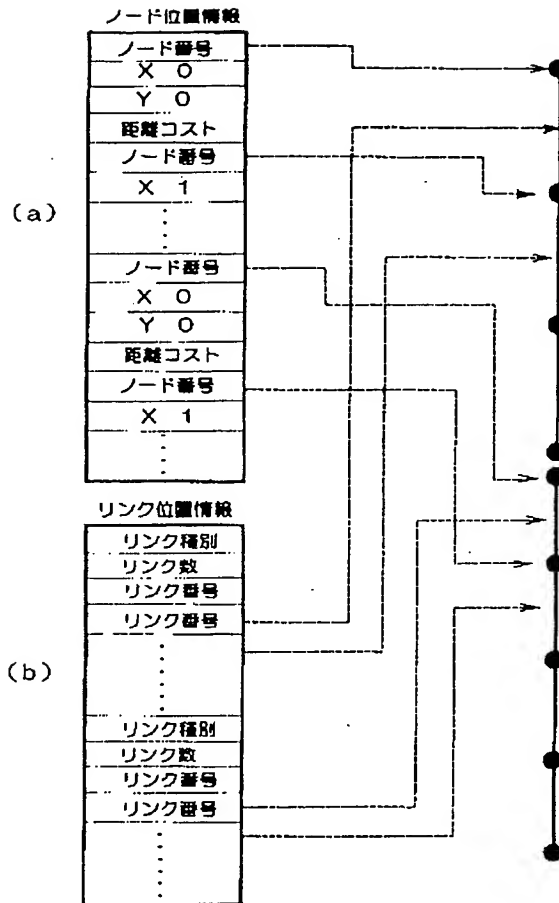
【図2 3】



【図8】



【図 25】



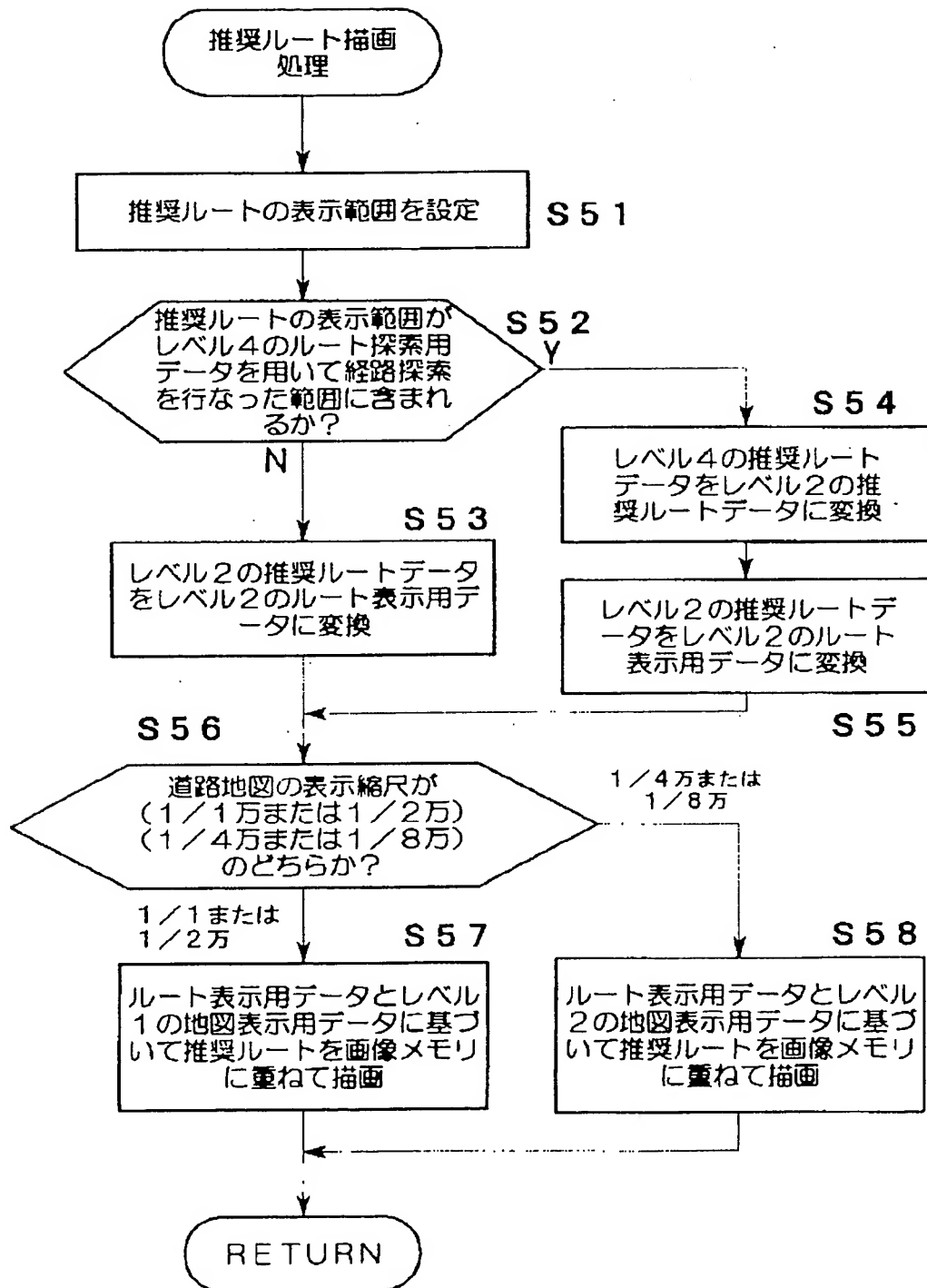
国道246号線-1 橋 国道246号線-2 トンネル 国道246号線-3

リンク列子-タ1 リンク列子-タ2 リンク列子-タ3 リンク列子-タ4 リンク列子-タ5

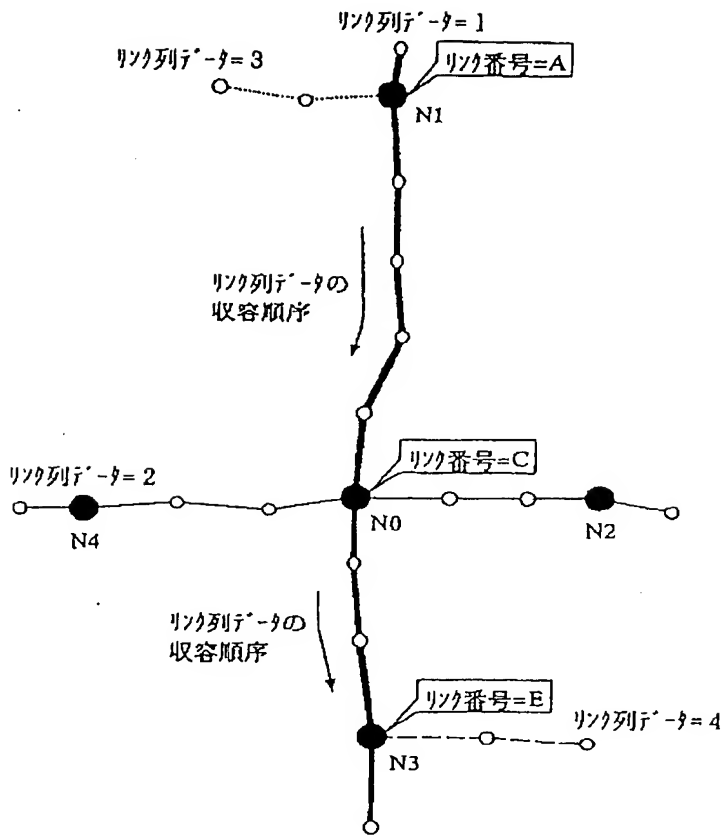
Figure 1 illustrates four methods (a, b, c, d) for representing a document structure using words. Each method shows a sequence of words in a box, with the total word count indicated below.

- (a) 属性1 + X座標
属性2 + Y座標
(2 Words)
- (b) 属性1 + X座標
属性2 + Y座標
同一ノードのセット
(3 Words)
- (c) 属性1 + X座標
属性2 + Y座標
同一ノードのセット
誘導セット (or リンク番号)
(4 Words)
- (d) 属性1 + X座標
属性2 + Y座標
同一ノードのセット
誘導セット
リンク番号
(5 Words)

【図 7】



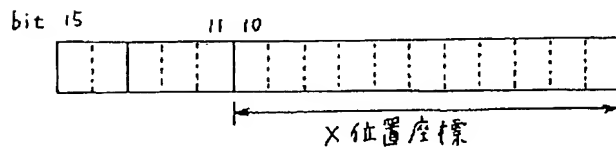
【図11】



【図16】

| 属性 | 位置座標X1 | |
|--------|--------|-------|
| | Y1 | ノードN1 |
| リンク番号A | | |
| | X2 | 補間点 |
| | Y2 | 補間点 |
| | X3 | 補間点 |
| | Y3 | 補間点 |
| | X4 | 補間点 |
| | Y4 | 補間点 |
| | X5 | 補間点 |
| | Y5 | 補間点 |
| | X6 | ノードN0 |
| | Y6 | |
| リンク番号C | | |
| | X7 | 補間点 |
| | Y7 | |
| | X8 | 補間点 |
| | Y8 | |
| | X9 | ノードN3 |
| | Y9 | |
| リンク番号E | | |

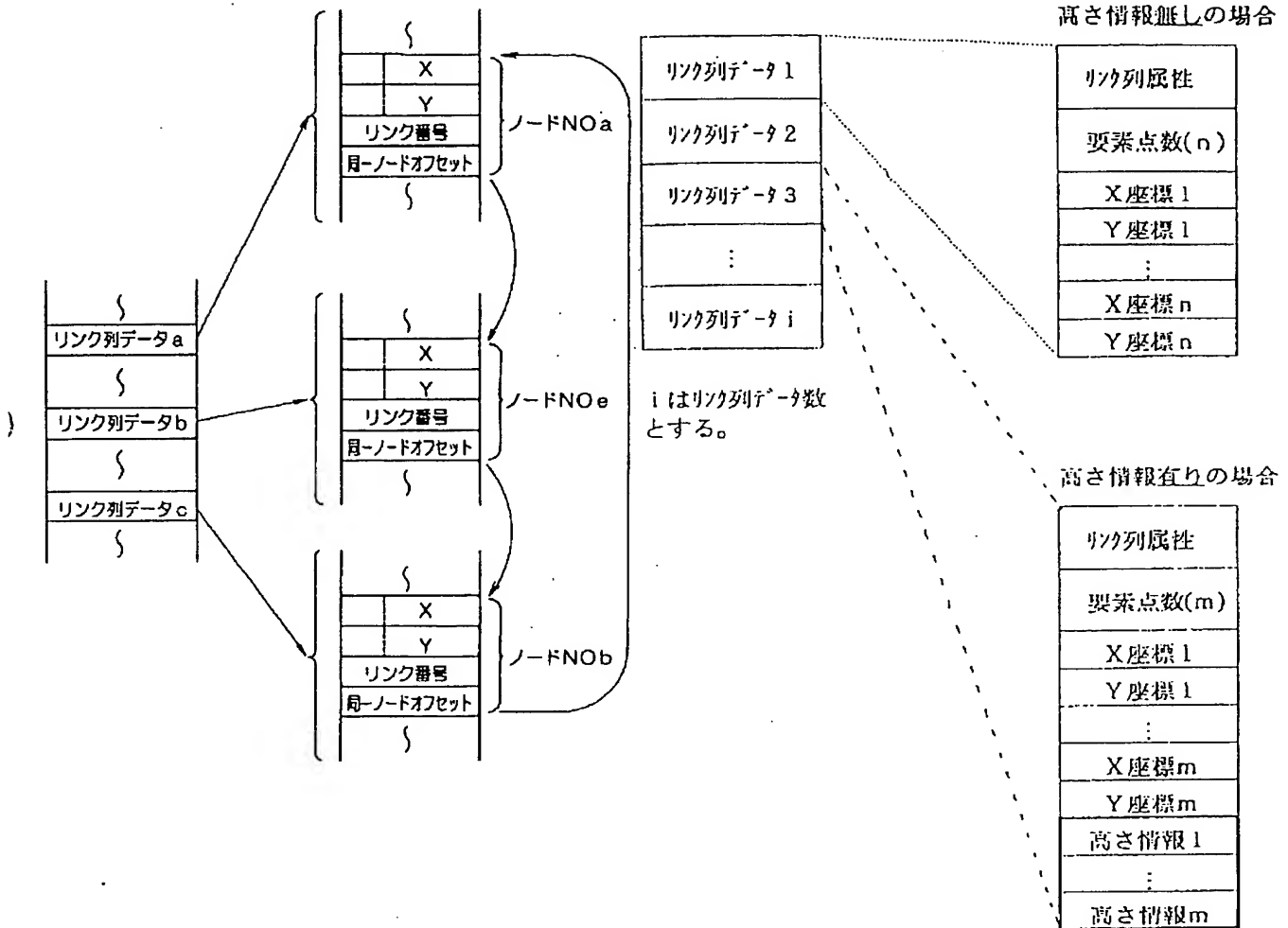
【図18】



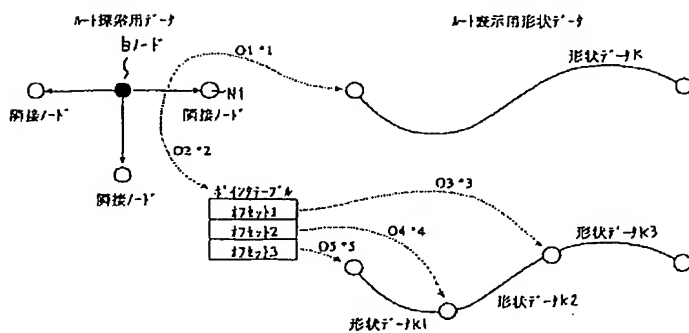
| bit | 内容 |
|--------|-----------------------|
| 15, 14 | 直前へのオフセット * 1 |
| | (1)直前の要素点のヘッダ位置まで2ワード |
| | (2)直前の要素点のヘッダ位置まで3ワード |
| | (3)直前の要素点のヘッダ位置まで4ワード |
| | (4)直前の要素点のヘッダ位置まで5ワード |

【図14】

【図19】

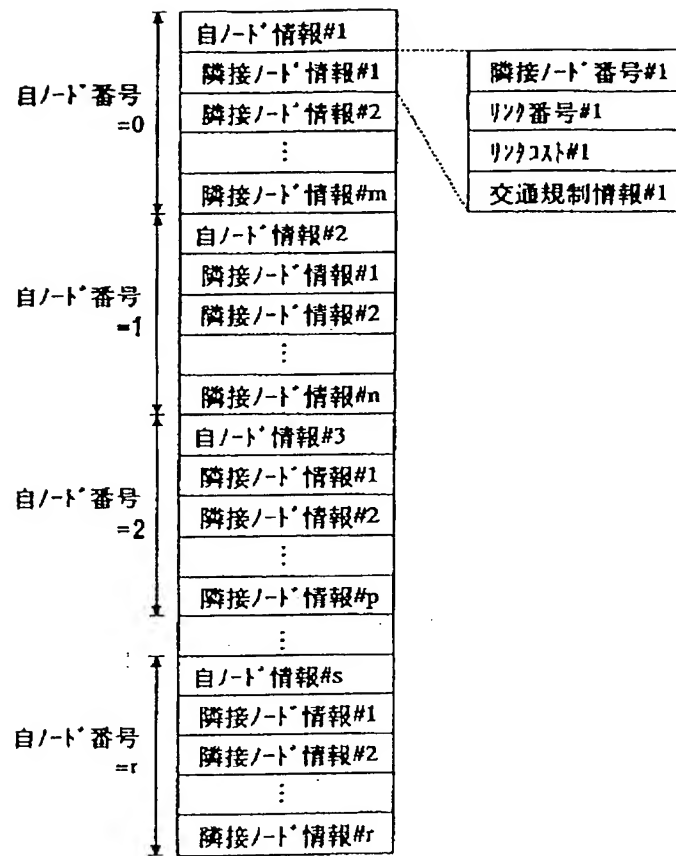


【図22】



- *1 同じ管理用kの形状データk1へのリンク
 - *2 下位の管理用kの形状データk2が収容されている711を記録した712へのリンク
 - *3 下位の管理用kの形状データk3へのリンク
 - *4 下位の管理用kの形状データk4へのリンク
 - *5 下位の管理用kの形状データk5へのリンク
- 01, 02, 03, 04, 05はそれぞれ異なる情報。

【図20】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第2区分
 【発行日】平成9年(1997)6月20日

【公開番号】特開平8—292716
 【公開日】平成8年(1996)11月5日
 【年通号数】公開特許公報8—2928
 【出願番号】特願平7—97320
 【国際特許分類第6版】

G09B 29/00
 G01C 21/00
 G06F 17/30
 G08G 1/0969

【F I】

G09B 29/00 A 9416-2D
 G01C 21/00 F 9402-2F
 G08G 1/0969 0362-3H
 G06F 15/40 370 C 9289-5L

【手続補正書】

【提出日】平成8年10月21日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】図6のステップS12の処理が終了すると図3のステップS9に進み、ステップS6で演算した推奨ルートを表示するのに必要なデータを画像メモリ5に重ねて描画(格納)する。このステップS9の推奨ルート描画処理の詳細については後述する。ステップS10では、画像メモリ5に格納されているデータを読み出し、表示装置6に推奨ルートおよびその周辺の道路地図を表示する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】図8(a)はルート表示用データのデータ構成を示す図である。図示のように、ルート表示用データは、メッシュコード、リンク種別数、位置情報ワードサイズ、フェリー情報ワードサイズ、位置情報、フェリー情報、経路区間属性および始終点リンク情報で構成される。このうち、位置情報には、図8(b)に詳細を示すように、リンク列ごとにリンク種別、リンク数およびリンク番号が格納され、フェリー情報には、メッシュ領域内のフェリー出着港の位置座標等が格納される。また、始終点リンク情報には、車両位置および目的地周辺のリンク情報が格納される。